

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-206894

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-295623

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.10.1999

(72)Inventor : NAKAMURA HIROYOSHI

(30)Priority

Priority number : 10318986

Priority date : 10.11.1998

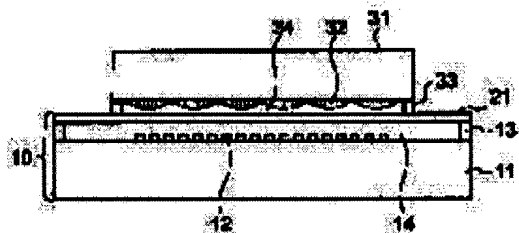
Priority country : JP

(54) PLANE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress a loss in light quantity between a microlens substrate and a display panel and to obtain a device of high efficiency by attaching a microlens substrate to a plane display panel with a liquid layer having a refractive index lower than that of the microlens interposed between the panel and the substrate.

SOLUTION: The microlens substrate 31 has microlenses 32 on its surface corresponding to respective pixels of a liquid crystal panel 10. When the microlens substrate 31 is to be attached to the liquid crystal panel 10, a UV-curing sealing member 33 is applied as surrounding the pixel display region of the liquid crystal panel 10 on a counter substrate 21 or on the microlens substrate 31, and then the substrate is adhered with the panel. After the microlens substrate 31 and liquid crystal panel 10 are aligned, the sealing material 13 is hardened by irradiation of UV rays to adhere and fix. In fixing the microlens substrate 31 and the liquid crystal panel 10, a liquid crystal layer 34 having a refractive index lower than that of the microlens substrate 31 is inserted between them.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-206894

(P2000-206894A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 9 F 9/00	3 2 7	G 0 9 F 9/00	3 2 7 Z
	3 0 3		3 0 3 A
	3 3 0		3 3 0 D
	3 4 4		3 4 4 E
	3 4 9		3 4 9 D
審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-295623

(22)出願日 平成11年10月18日(1999.10.18)

(31)優先権主張番号 特願平10-318986

(32)優先日 平成10年11月10日(1998.11.10)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中 村 弘 喜

埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 株式会社

東芝深谷工場内

(74)代理人 100064285

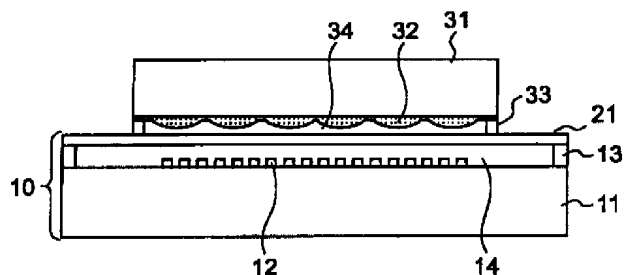
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 平面表示装置

(57)【要約】

【課題】 マイクロレンズの高性能化・高信頼性が可能な平面表示装置を提供する。

【解決手段】 マイクロレンズ基板31と液晶パネル10との装着において、マイクロレンズ32よりも低屈折率の液体層34が間に介在するため、マイクロレンズの性能を向上させ、かつ、高信頼性を達成できる。また、空気層を介在させた場合における湿気や塵埃の混入が防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の画素を有する平面形状の表示パネルと、

前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段を有する集光基板とを備え、

前記表示パネルと前記集光基板とは、液体層を介して装着されていることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】前記表示パネルと前記集光基板とは、前記表示パネルにおける表示領域の周辺部に配置されたシール部材と、このシール部材の内側に注入された前記集光手段よりも屈折率が低い前記液体層とを介して装着されていることを特徴とする請求項 1 記載の平面表示装置。

【請求項 3】前記シール部材に、前記表示パネルと前記集光基板との間の間隙を制御する間隙制御部材が混入されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の平面表示装置。

【請求項 4】前記液体層が、エチレングリコール又はグリセリンの少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載された平面表示装置。

【請求項 5】前記液体層が、パーフルオロポリエーテルを含有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 6】前記液体層が、フロロシリコンオイルを含有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 7】前記集光手段が有機材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 8】前記集光基板における集光手段表面又は前記集光基板における前記表示パネルと対向する面と反対側の面の少なくともいずれか一方の面に、保護膜又は光反射防止膜の少なくともいずれか一方が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 9】前記集光基板はマイクロレンズ基板或いはホログラフィックカラーフィルタであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 10】複数の画素を有する表示パネルと、前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段を有する集光基板とを備えた表示装置であって、

前記集光基板における前記集光手段が形成された領域の外周に前記集光手段の頂点高さと異なる第 1 外周領域が形成され、さらにその外周に前記集光手段の頂点高さと略等しい第 2 外周領域が形成されていることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 11】前記第 2 外周領域と前記集光手段とが同一材料で形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の平面表示装置。

【請求項 12】前記集光基板が、前記第 2 外周領域を含む領域において前記液晶パネルに接着されていることを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の平面表示装置。

【請求項 13】前記第 1 外周領域に、前記表示パネルと前記集光基板との位置合わせに用いられる位置合わせマークが形成されていることを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 14】前記表示パネルと前記集光基板との間の少なくとも表示領域に液体層が介在されていることを特徴とする請求項 10 乃至 13 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 15】前記表示パネルと前記集光基板との間の少なくとも前記表示領域に前記液体層を注入することを容易にするため、前記第 1 外周領域が前記集光基板端まで一部延長されていることを特徴とする請求項 14 記載の表示装置。

【請求項 16】複数の画素を有する平面形状の表示パネルと、前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段を有する集光基板とを備えた平面表示装置であって、

前記表示パネルと前記集光基板とは、間に液体層を介した状態で、紫外線硬化型樹脂により装着されていることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 17】前記集光基板の外周部が封止剤で封止されていることを特徴とする請求項 16 記載の平面表示装置。

【請求項 18】前記封止剤が、前記平面表示装置を保持する保持部材と前記平面表示装置とを固定していることを特徴とする請求項 17 記載の平面表示装置。

【請求項 19】前記液体層が、エチレングリコール又はグリセリンの少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする請求項 16 乃至 18 のいずれかに記載された平面表示装置。

【請求項 20】前記液体層が、パーフルオロポリエーテルを含有することを特徴とする請求項 16 乃至 18 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 21】前記液体層が、フロロシリコンオイルを含有することを特徴とする請求項 16 乃至 18 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 22】前記集光手段が有機材料で形成されていることを特徴とする請求項 16 乃至 21 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 23】前記集光手段における前記液体層と接する表面に、無機材料又は有機材料から成る保護層が形成されていることを特徴とする請求項 16 乃至 22 のいずれかに記載の平面表示装置。

【請求項 24】前記集光基板における前記表示パネルと対向する面と反対側の面に、光反射防止膜が形成されていることを特徴とする請求項 16 乃至 23 のいずれかに記載の平面表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 25】前記集光基板はマイクロレンズ基板或いはホログラフィックカラーフィルタであることを特徴とする請求項 16 乃至 24 のいずれかに記載の平面表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面表示装置に係わり、特に表示パネルの各画素に対応して集光手段としてのマイクロレンズが設けられた集光基板例えばマイクロレンズ基板が装着されている平面表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度で大容量でありながら、高度な表示品質を得ることのできる平面表示装置の実用化が図られている。平面表示装置のうち、隣接する画素電極の間でクロストークがなく、高いコントラスト表示が得られると共に、透過型表示が可能で大画面化も容易である等の理由から、画素を駆動する素子として薄膜トランジスタ（以下、TFT という）を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置が多用されるに至っている。

【0003】このような液晶表示装置の駆動素子には、アモルファスシリコン（以下、a-Si と称す）を用いた a-Si TFT と、ポリシリコン（以下、p-Si と称す）を用いた p-Si TFT とがあり、製品化されるに至っている。

【0004】このうち、p-Si TFT は、a-Si TFT に比し電子の移動度が高く、駆動素子のサイズを小型化することができ、画素電極上の画素開口率の向上が可能である。さらに、走査線及び信号線を駆動する回路をアクティブマトリクス基板上に一体に形成することができる。従って、駆動用の IC 等を液晶表示パネルに外付けする作業が不要で実装工程が省力化され、コスト低減が可能である。

【0005】このような p-Si TFT を用いて高精細なアクティブマトリクス型液晶表示装置を作成し、投射レンズを用いて拡大投影することにより、容易に大画面表示を実現することが可能である。このため、画面の前面側から投影するフロント型データプロジェクタや、画面の背面側から投影するリア型プロジェクション TV 等が開発されている。

【0006】このような投射型液晶表示装置では、プロジェクタ機構の寸法、重量、コストを低減するために、液晶パネルの小型化が望まれている。その一方で、画面を明るくするために液晶表示装置の開口率を高めると共に、高輝度かつ高パワーな光源を用いて光学系の効率を向上させることが行われている。

【0007】そして、液晶パネルの寸法は小さいままで高精細化を進めようとする、開口率が小さくなることから、マイクロレンズ基板を用いて入射光を画素開口部に集光させることにより、実効的に画素開口率を向上させることが行われている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の装置には次のような問題があった。マイクロレンズ基板として、従来はイオン交換法によるものが用いられていた。ところが、イオン交換法によるマイクロレンズは、ソーダガラス基板を用いる必要がある。ソーダガラス基板は、液晶パネルに一般に用いられているガラスよりも熱膨張係数が 2 倍以上大きい。このため、液晶パネルの高精細化が進むにつれて、高い照度で光が照射されると、熱膨張により液晶パネルの画素開口部とマイクロレンズ基板のマイクロレンズとの位置関係にずれが生じるとい

う問題があった。このため、マイクロレンズ基板として、ガラス基板の表面に凸状のレンズを形成したものが種々開発されるようになってきた。

【0009】図 9 に、このようなイオン交換法マイクロレンズ基板 51 を用いた従来の平面表示装置の構成を示す。スイッチング素子として TFT 12 が形成されたアレイ基板 11 と対向基板 15 とが対向配置され、間に液晶組成物 14 が挟持された状態でシール部材 13 により装着されて、液晶パネル 10 が構成されている。この液晶パネル 10 の表面上に、マイクロレンズ基板 51 が装着されている。マイクロレンズ基板 51 は、ガラス基板の一面内に屈折率の高い領域から成るマイクロレンズ 52 が形成されている。ここで、マイクロレンズ基板 51 の表面が平坦であるため、液晶パネル 10 の対向基板 15 に接着する場合、紫外線硬化型接着剤 53 を用いていた。

【0010】イオン交換法マイクロレンズの場合は紫外線硬化接着剤 53 としてはガラスと同じ屈折率のものを

用いればよく接着剤の自由度は高い。しかし、イオン交換法マイクロレンズは前記したような熱膨張係数が大きい等の問題があり今後の高精細化には対応できなく、また面全体で接着するためリワークが不可能である。

【0011】そこで、液晶パネルの高精細化に対応できるマイクロレンズとして、ガラス基板の上に樹脂を用いて凸状レンズを形成したり、ガラス基板にドライエッチングを行って凸状のレンズを形成する方法が採用されるようになってきた。この場合の構成を図 10 に示す。ガラス基板の表面上に凸状レンズ 32 が形成してマイクロレンズ基板 31 を作成する。このマイクロレンズ基板 31 を、凸状レンズ 32 が液晶パネル 10 の表面に対向するように配置して、その間に低屈折率接着剤 34 を介在させた状態で接着する。あるいは、液晶パネルとマイクロレンズ基板との間に空気層を介在させた状態で接着剤により接着することも考えられる。

【0012】しかし、前者のように低屈折率の接着剤で対向基板とマイクロレンズ基板とを面全体で接着する場合は、低屈折率の接着剤のコストが高く剥がれが生じやすいという問題があった。また後者のように、空気層を介して接着する場合は、空気層の存在により 2 か所の界

面で反射が生じて光量損失がその都度発生するという問題があり、さらに基板間に水分が混入して曇りが生じやすいという問題があった。

【0013】上述のように、従来はマイクロレンズ基板と表示パネルとの間で光量損失が生じたり、コストが高いという問題があった。

【0014】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、マイクロレンズ基板と表示パネルとの間における光量損失を抑制するとともに、高効率な平面表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の平面表示装置は、複数の画素を有する平面形状の表示パネルと、前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段としてのマイクロレンズを有する集光基板例えばマイクロレンズ基板とを備え、前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板とは、液体層を介して装着されていることを特徴とする。

【0016】このように、マイクロレンズ基板と液晶パネルとの装着において、マイクロレンズよりも低屈折率な液体層が間に介在することで、界面反射による光量損失が抑制される。また、空気層を介在させた場合における湿気や塵埃の混入が防止され、装置としての信頼性が向上する。さらに、接着剤によりマイクロレンズ基板を表示パネルに面全体で接着した場合には、屈折率の大小、また屈折率の最適化という屈折率の選択自由度が接着剤では低い本発明では液体の屈折率を制御することでマイクロレンズ特性の最適化が比較的容易である。また更に、面接着による紫外線硬化時の体積収縮での歪みにより接着剤の複屈折の発生やマイクロレンズ特性への影響が発生したり、周辺部で部分的な剥離が信頼性テストで生じたりする問題することで選択の自由度が狭まる問題も本発明では発生しない。

【0017】また、前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板とは、前記表示パネルにおける表示領域の周辺部に配置されたシール部材と、このシール部材の内側に注入された前記マイクロレンズよりも屈折率が低い前記液体層とを介して装着されているもよい。

【0018】さらに、前記シール部材に、前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板との間の間隙を制御する間隙制御部材が混入されているもよい。

【0019】前記液体層が、エチレングリコール又はグリセリンの少なくともいずれか一方を含むものであってもよく、或いはパーフルオロポリエーテル、フロロシリコンオイルであってもよい。

【0020】前記マイクロレンズが、有機材料を用いて形成されているもよい。

【0021】前記マイクロレンズ基板におけるマイクロレンズ表面又は前記マイクロレンズ基板における前記表示パネルと対向する面と反対側の面の少なくともいずれ

か一方の面に、保護膜又は光反射防止膜の少なくともいずれか一方が形成されていることが望ましい。

【0022】本発明の平面表示装置は、複数の画素を有する表示パネルと、前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段としてのマイクロレンズを有する集光基板例えばマイクロレンズ基板とを備えた表示装置であって、前記マイクロレンズ基板における前記マイクロレンズが形成された領域の外周に前記マイクロレンズの頂点高さと異なる第1外周領域が形成され、さらにその外周に前記マイクロレンズの頂点高さと略等しい第2外周領域が形成されていることを特徴とする。

【0023】ここで、前記第2外周部と前記マイクロレンズとが同一材料で形成されていることが望ましいが、同一もしくは別の材料を用いて別工程で形成することもできる。

【0024】前記マイクロレンズ基板は、前記第2外周領域を含む領域において前記液晶パネルに接着されていることもできる。マイクロレンズと頂点高さが略等しい第2外周領域においてマイクロレンズ基板と液晶パネルとを固定することにより、マイクロレンズと液晶パネルとの距離を均一化することができる。

【0025】前記第1外周領域に、前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板との位置合わせに用いられる位置合わせマークが形成されているもよい。

【0026】前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板との間の少なくとも表示領域に液体層が介在されているもよい。

【0027】前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板との間の少なくとも前記表示領域に前記液体層を注入することを容易にするため、前記第1外周領域が前記マイクロレンズ基板端まで一部延長されているもよい。

【0028】本発明の平面表示装置は、複数の画素を有する平面形状の表示パネルと、前記表示パネルのそれぞれの画素に対応して設けられた複数の集光手段としてのマイクロレンズを有する集光基板例えばマイクロレンズ基板とを備え、前記表示パネルと前記マイクロレンズ基板とは、間に液体層を介した状態で、紫外線硬化型樹脂により装着されていることを特徴とする。

【0029】前記マイクロレンズ基板の外周部が封止剤で封止されているもよい。

【0030】前記封止剤が、前記平面表示装置を保持する保持部材と前記平面表示装置とを固定することもできる。

【0031】前記液体層が、エチレングリコール又はグリセリンの少なくともいずれか一方を含むものであってもよく、或いはパーフルオロポリエーテル、フロロシリコンオイルであってもよい。

【0032】前記マイクロレンズが有機材料で形成されているもよい。

10

20

30

40

50

【0033】前記マイクロレンズにおける前記液体層と接する表面に、無機材料又は有機材料から成る保護層が形成されていることが望ましい。

【0034】また、前記マイクロレンズ基板における前記表示パネルと対向する面と反対側の面に、光反射防止膜が形成されていてもよい。

【0035】また、前記集光基板はマイクロレンズ基板或いはホログラフィックカラーフィルターであることを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0037】本発明の第1の実施の形態による平面表示装置は、図1に示されるような断面構造及び図2に示されるような平面構造を有する。ここで、図1は図2におけるA-A線に沿う縦断面図に相当する。

【0038】液晶パネル10は、TFT12が形成されたアレイ基板11と、シール部材13によってアレイ基板11と対向配置された状態で接着された対向基板21と、アレイ基板11と対向基板21との間に注入口41から注入され封止剤42により封止されて挟持された状態にある液晶組成物14とを有する。

【0039】この液晶パネル10における対向基板21の表面上に、集光基板としてマイクロレンズ基板31が装着されている。マイクロレンズ基板31は、その表面上に液晶パネル10の各画素に対応して形成された集光手段であるマイクロレンズ32を有している。マイクロレンズ32は、例えばガラス基板上にエポキシ系やアクリル系等の紫外線硬化型樹脂を用いて型成形を行うことにより、安価に形成することができる。

【0040】液晶パネル10とマイクロレンズ基板31とは、次のようにして装着される。液晶パネル10の画像表示領域30を囲むように、紫外線硬化型シール部材33を対向基板21上あるいはマイクロレンズ基板31上に塗布し、両者を貼り合わせる。マイクロレンズ基板31と液晶パネル10との位置合わせを行った後、紫外線を照射することでシール部材13を硬化させ、接着固定する。

【0041】このマイクロレンズ基板31と液晶パネル10との固定の際に、その間にマイクロレンズ32よりも屈折率が低い液体層34を介在させる。マイクロレンズ32が、例えば屈折率1.59のエポキシ系樹脂や屈折率1.54のアクリル系樹脂で形成されている場合には、この屈折率よりも低い液体層34を用いる必要がある。例えば、エチレングリコールやグリセリン、若しくはこれらの水溶液を液体層34として用いてもよい。エチレングリコールやグリセリンを用いた50%の水溶液では、屈折率は約1.38となる。また、パーフルオロポリエーテル(屈折率1.3)、フロロシリコンオイル(屈折率1.38)でもよい。

【0042】また、マイクロレンズ基板31と対向基板21との間隔を高精度で制御するには、例えばガラスファイバから成り厚みが3~30 μ mの間隙制御部材をシール部材33の中に混入させる。そして、マイクロレンズ基板31を対向基板11上に固定した後、液体層34を注入口43から減圧又は加圧注入することにより、所望の間隔を得ることができる。この後、注入口43を封止剤44により封止する。しかし、シール部を均一に加工できるのであれば、必ずしも間隙制御部材はなくてもよい。もちろん、加圧注入の場合は注入口のみならず、注出口も設けて注入し、その後同様に封止すればよい。

【0043】ところで、マイクロレンズ基板31を対向基板21上に装着する工程で、対向基板21と対向配置されるマイクロレンズ32の表面は傷を受け易い。例えば、洗浄工程や基板搬送工程等において、ガラス基板の端面から発生する塵埃等がマイクロレンズ32の表面に付着して損傷する場合がある。

【0044】このようなレンズ表面を保護するためには、例えばマイクロレンズ基板31と対向基板21との間隙を、上述したような間隙制御部材を含むシール部材33によって確保することにより、レンズ表面が対向基板21に直接接触しないようにすることが考えられる。さらに、レンズ表面にシロキサン系被膜若しくはフッ素系樹脂被膜を形成することが望ましい。

【0045】シロキサン系皮膜として、例えばコルコート社製N-103X等を用いることができる。シロヘキサン系被膜は帯電防止効果と耐摩耗性を有するので、塵埃が付着し難くなるとともに、レンズ表面が傷つくことが抑制される。レンズ表面のみならず、マイクロレンズ基板31における対向基板21と対向する面と反対側の光入射面にシロヘキサン系被膜を形成すると、この面の界面反射率が低減される。これにより、実効的な光透過率を向上することができる。

【0046】フッ素樹脂被膜としては、例えば旭硝子製のサイトップやJSR(株)のオプスター系等の樹脂被膜を用いてもよい。これらのフッ素系樹脂被膜は、耐摩耗性を有するのみならず、屈折率が1.38程度というように小さい。このため、マイクロレンズ基板31における光入射面に形成すると、界面反射率を低減する効果が得られる。また、フッ素系樹脂被膜を用いる場合には、被膜強度を高めるためにカップリング剤処理後に樹脂を塗布し、摂氏150度で約30分間加熱乾燥を行う方が望ましい。

【0047】上記第1の本実施の形態によれば、マイクロレンズ基板31と液晶パネル10との間に低屈折率の液体層34が介在しているので、マイクロレンズ32と対向基板21との間で界面反射による光量損失が低減される。また、従来のようにマイクロレンズ基板と対向基板の間に接着剤を塗布して面全体で接着する場合には、一度接着するとリワークが不可能である。

【0048】これに対し、第1の実施の形態では対向基板21とマイクロレンズ基板31とが面全体ではなく液体層34を介在させ周辺部のシール部材33によって装着されている。

【0049】本発明の第2の実施の形態による平面表示装置について、図3を参照して説明する。

【0050】液晶パネル10は上記第1の実施の形態と同様に、TFT12が形成されたアレイ基板11と、シール部材13によってアレイ基板11と対向配置された状態では、対向基板21と、アレイ基板11と対向基板21との間に挟持された状態にある液晶組成物14とを有する。

【0051】この液晶パネル10の対向基板21の表面上に、集光基板としてマイクロレンズ基板61が装着されている。マイクロレンズ基板61は、その表面上に液晶パネル10の各画素に対応して形成された集光手段であるマイクロレンズ62を有している。1画素に1個のマイクロレンズもしくはR、G、Bの3画素に1個のマイクロレンズでもよい。図1は3画素に1個のマイクロレンズを形成した場合の断面図である。マイクロレンズ62は、例えばガラス基板上にエポキシ系やアクリル系等の紫外線硬化型樹脂を用いて型成形を行うことにより、安価に形成することができる。

【0052】マイクロレンズ基板61の平面構造を図4(a)に示し、図4(a)のB-B線に沿う縦断面を図4(b)に示す。マイクロレンズ基板61には、マイクロレンズ62が設けられたマイクロレンズ領域71と、その外周に形成された第1外周領域72と、さらにその外周に形成された第2外周領域73とが形成されている。

【0053】第2外周領域73は、マイクロレンズ領域71内のマイクロレンズ62の頂点と略等しい高さの領域が外周枠のように形成されている。第1外周領域72は、マイクロレンズ62の頂点及び第2外周領域73より高さが低い領域であって、マイクロレンズ領域71と第2外周領域73との間に枠状に形成されている。第1外周領域72の一部には、液晶パネル10とマイクロレンズ基板61との位置合わせに用いられる位置合わせマーク74が形成されている。

【0054】ここで、第2外周領域73がマイクロレンズ基板61の最外周の全域に渡って形成されている。しかし、接着固定領域の周辺にだけ形成されていてもよい。

【0055】このような構成を有するマイクロレンズ基板61を、図1に示されたように、液晶パネル10における表示領域とマイクロレンズ62とが対向するように固定する。固定方法は、例えば紫外線硬化型のシール材65をマイクロレンズ基板61もしくは液晶パネル10の対向基板21に塗布し、マイクロレンズ基板61と液晶パネル10との位置合わせを行った後、紫外線を照射

することでシール材65を硬化させて接着固定する。

【0056】このとき、マイクロレンズ基板61と対向基板21との間に、マイクロレンズ62の屈折率（エポキシ系樹脂で形成した場合は1.59、アクリル系樹脂で形成した場合は1.54程度）よりも屈折率の小さい液体層64、例えばパーフルオロポリエーテル（例えば、アジウマウント社の商標名フオンブリン、屈折率1.30）を介在させる。

【0057】また、マイクロレンズ基板61と対向基板21との間隔を正確に制御するために、ガラスファイバー等から成り長さ3〜30μmの間隙材をシール材65中に混入させてもよい。

【0058】さらに、マイクロレンズ基板61の平面構造を示した図5のように、第2外周領域73の少なくとも一部に注入口75を設けてもよい。この場合は、マイクロレンズ基板61を液晶パネル10に固定した後に、両者の間に介在させる液体層64を減圧もしくは加圧注入することで、その間隔を正確に制御することができる。この場合、液体注入を容易に行うために、第2外周領域64をマイクロレンズ基板61の外周全域に形成するのではなく、図5のように少なくとも注入口周辺部は高さが低い第1外周部72の高さに設定することで、第1外周部1と連続的に表面が繋がるように形成してもよい。

【0059】本実施の形態は、マイクロレンズ62の頂点高さと略同一高さの第2外周領域73を最外周領域に形成し、その領域において、凸状のマイクロレンズ62を有するマイクロレンズ基板61と液晶パネル10とを接着固定している。このため、レンズ高さの高い凸状のマイクロレンズ62を有する場合にも、マイクロレンズ62と液晶パネル10の対向基板21との距離の均一化が容易である。

【0060】また、マイクロレンズ基板61と液晶パネル10との間に液体層64が介在しているが、従来は外周領域において液体層64に気泡が発生しやすく表示品質に悪影響を与える場合があった。このような問題に対しても、本実施の形態によればマイクロレンズ領域の外周に第1外周領域72のようなマイクロレンズとは高さの異なる領域が存在することにより、この第1外周領域72において気泡が捕獲されて表示領域内に入ることを抑制することができるので、表示品質が向上する。

【0061】第2外周領域73とマイクロレンズ62とを同一工程において同一材料で形成することが望ましいが、別工程で形成してもよい。

【0062】次に、本発明の第3の実施の形態について述べる。この実施の形態は、上記第2の実施の形態と比較し、液晶パネル10にマイクロレンズ基板61を固定する手法が異なる。

【0063】図6に示されたように、液晶パネル10の対向基板21上における表示領域の外周領域の一部に、

紫外線硬化型樹脂81を塗布する。あるいは、図7に示されたようにマイクロレンズ基板61において、表示に影響を与えない外周領域の一部に、紫外線硬化型樹脂82を塗布する。そして、液晶パネル10とマイクロレンズ基板61との間に低屈折率液体層を介在させた状態で、位置合わせを行った後貼り合わせる。さらに、紫外線硬化型樹脂81又は82に紫外線を照射して硬化させて固定する。

【0064】マイクロレンズ基板61と液晶パネル10の対向基板21との間に介在させる液体層は、上記第1の実施の形態と同様に、マイクロレンズ基板61の屈折率(エポキシ系樹脂では1.59、アクリル系樹脂では1.54程度)より屈折率が小さいパーフルオロポリエーテルを用いてもよい。

【0065】また、紫外線硬化型樹脂は、通常用いられているものであればどのようなものでも用いることができる。但し、マイクロレンズ基板61を貼り合わせ後にマイクロレンズ基板61のリワークを可能にするためには、温水による剥離が可能な紫外線硬化型樹脂、例えば、アーデル社水溶性仮着剤、もしくは紫外線硬化型のシリコーン・ゲルを用いるとよい。シリコーン・ゲルは、粘着力があり固定作用を有するが、接着力は弱いの

でリワークが可能である。

【0066】ここで、本第1の実施の形態では、紫外線硬化型樹脂を液晶パネル10の対向基板21上、あるいはマイクロレンズ基板61上の4角に4箇所滴下して接着固定している。しかし、紫外線硬化型樹脂を塗布するパターンは点状でなくてもよく、表示領域外の部分において固定できるパターンであれば他のパターン、例えば線状パターン、あるいは面状パターンでもあってもよい。

【0067】ところで、上記第1、第2、第3の実施の形態において、液晶パネル1の対向基板21に対し、マイクロレンズ基板61の凸状のマイクロレンズ62を対向させて貼り合わせて接着するまでの工程で、レンズ部が傷つきやすい点に留意する必要がある。傷を発生させる原因となるものは、例えば、洗浄工程や基板搬送工程等のハンドリング工程、あるいはこれらを含む工程においてガラス基板の端面から発生する屑や塵埃等が考えられる。

【0068】このような損傷からレンズ部を守るために、マイクロレンズ基板61の少なくとも凸状のマイクロレンズ62の表面に、例えばシロキサン系皮膜もしくはフッ素系樹脂皮膜を形成して保護してもよい。

【0069】シロキサン系皮膜として、例えばコロコート社製N-103X等を用いると、シロキサン系皮膜が有する帯電防止効果と耐摩耗性により、塵埃が付着しにくくなるとともに、レンズ部が傷つくことが抑制される。

【0070】さらに、凸状のレンズ部の表面のみなら

ず、ガラス基板60においてマイクロレンズ基板61が形成された面と反対側の光入射面にも同様な保護膜を形成すると、この面における界面反射率を低減することができる。よって、実効的な透過率の向上が可能となる。

【0071】また、シロキサン系皮膜の替わりに、旭硝子製のサイトップや、JSR(株)のオプスター系等のフッ素樹脂皮膜を用いてもよい。フッ素系樹脂皮膜を形成する場合には、塗布膜強度を高めるために、カップリング剤処理後に塗布して加熱乾燥(摂氏約150度、約30分間)することが望ましい。

【0072】上述した実施の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。例えば、上記第1の実施の形態ではマイクロレンズ基板31を液晶パネル10に装着した後に、低屈折率の液体層34を注入口43から注入している。しかし、注入口43を設けずに、液晶パネル10の表面上におけるシール部材33で囲まれた領域の内側に液体層34を滴下してから、マイクロレンズ基板31を貼り合わせてもよい。

【0073】また、上記第1の実施の形態では樹脂でマイクロレンズ32を形成しているが、凸状のガラスから成るマイクロレンズを用いることもできる。ここで、ガラスマイクロレンズはガラスの屈折率が $n=1.46$ 、または1.54というように低く、かつ材質の特性が湿気等により変質し難いという好ましい点がある。さらに、本実施の形態では液晶表示装置として説明しているが、液晶パネルに限らず平面形状の表示パネルにマイクロレンズ基板を装着する平面表示装置全般に適用することができる。

【0074】上記実施の形態では、マイクロレンズ基板31、61を液晶パネル10に装着・固定した後に、低屈折率の液体層34、64をマイクロレンズ基板の周囲を封止剤で囲むように封止している。封止剤の材料としてUV硬化型樹脂を用いると高い生産性が得られるが、他の材料、例えば水分硬化型樹脂を用いてもよい。

【0075】さらに上記実施の形態では、樹脂で形成されたマイクロレンズ62を用いているが、樹脂製に限らずガラス製のマイクロレンズを用いてもよい。ここで、マイクロレンズ基板61と対向基板21の間には、マイクロレンズ62より屈折率の低い層を介在させることが望ましい。しかし、ガラス製のマイクロレンズでは、ガラスの屈折率 n が1.46~1.54というように樹脂製のマイクロレンズよりも低い。よって、マイクロレンズ基板61と対向基板21の間を空気層とせずに低屈折率の液体層を介在させることは、光学特性上有効である。

【0076】マイクロレンズとして凹型のものを用いてもよく、この場合にはマイクロレンズ部よりも屈折率の高い液体層を用いる必要がある。

【0077】また、凸型のマイクロレンズの屈折力を高めるためには、低屈折率の材料を用いて光学カップリン

10

20

30

40

50

グさせることが望ましい。しかし、紫外線硬化型の接着剤では、現在入手可能なものとしてはフッ素系アクリル接着剤で 1.38 のものが最も屈折率が低くかつコストが高い。これに対し、パーフルオロポリエーテルは屈折率が 1.30 とさらに屈折率が低く、レンズ特性として特に球面収差を低減することができるという長所がある。

【0078】さらに、パーフルオロポリエーテルは熱伝導係数も高いことから、光入射により生じる液晶パネル内の温度むらを低減することができる。このため、画面表示においてコントラストのむらを抑制することができる。またこの材料は化学的に非常に不活性な液体であり、水の溶解度も非常に低いので、装置の信頼性の向上に寄与する。

【0079】その他の液体材料として、屈折率が 1.38 であるフッ素系アクリル接着剤の替わりに、屈折率が同じフロロシリコンオイルを用いてもよい。

【0080】また、図 8 に示されたように、マイクロレンズ基板 61 の外周部封止剤 63 を、液晶表示装置を固定する保持部材であるフレーム 83 との接着固定手段を兼ねるように構成してもよい。

【0081】また、今までは集光基板としてマイクロレンズ基板を用いた例を示したが、代わりにホログラフィックカラーフィルターを用いてもよい。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の平面表示装置によれば、平面表示パネルとマイクロレンズ基板との間に、マイクロレンズよりも低屈折率の液体層を介して装着しているので、両者の界面での反射による光量損失が低減され、また、空気層を介在させた場合における湿気や塵埃の混入が防止され、装置としての信頼性が向上する。さらに、接着剤によりマイクロレンズ基板を表示パネルに面全体で接着した場合には、屈折率の小さいもしくは大きい、また最適な屈折率という屈折率の選択自由度が低い、本発明では液体層の屈折率を制御することで、マイクロレンズ特性の最適化が比較的容易である。

【0083】また、本発明の平面表示装置によれば、マイクロレンズ基板と表示パネルの対向基板に接着する部分が、レンズ部と略同一高さであるために、マイクロレンズ基板と対向基板との間の距離の均一性がよくなり、透過率特性のばらつきを低減し表示むら等の表示品位低

下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の断面構造を示す縦断面図。

【図 2】同液晶表示装置の平面構造を示した平面図。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の断面構造を示す縦断面図。

【図 4】同液晶表示装置におけるマイクロレンズ基板の平面及び縦断面を示す平面及び縦断面図。

10 【図 5】同液晶表示装置におけるマイクロレンズ基板に液晶を注入する注入口を設けた場合の構成を示した平面図。

【図 6】本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置において液晶パネルに紫外線硬化型樹脂を塗布した状態を示す縦断面図。

【図 7】同液晶表示装置においてマイクロレンズ基板に紫外線硬化型樹脂を塗布した状態を示す縦断面図。

【図 8】上記第 2 ～ 第 4 の実施の形態による液晶表示装置をフレームに固定した場合の縦断面を示す縦断面図。

20 【図 9】従来の液晶表示装置の断面構造を示す縦断面図。

【図 10】従来の他の液晶表示装置の断面構造を示す縦断面図。

【符号の説明】

10 液晶パネル

11 アレイ基板

12 TFT

13、33 シール部材

14 液晶組成物

30 21 対向基板

31、61 マイクロレンズ基板

32、62 マイクロレンズ

34、64 液体層

41、43、75 注入口

42、44 封止剤

65、81、82 紫外線硬化剤

71 マイクロレンズ領域

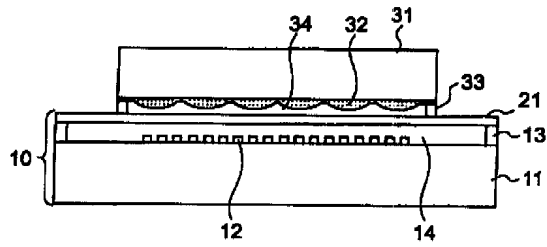
72 第 1 外周領域

73 第 2 外周領域

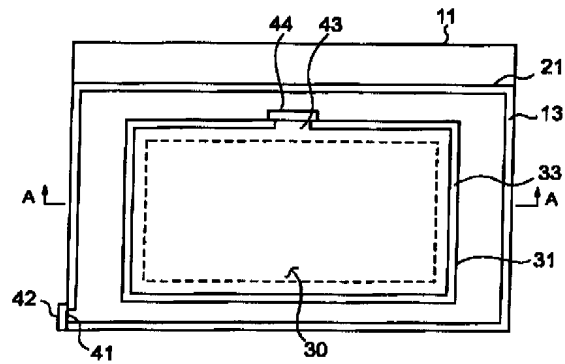
40 74 位置合わせマーク

83 フレーム

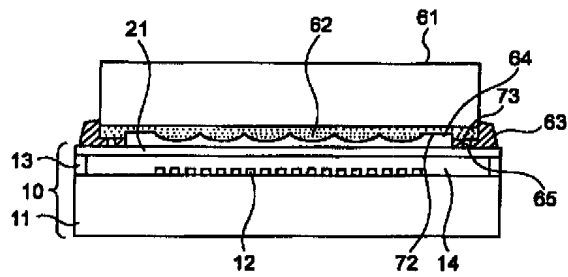
【図 1】



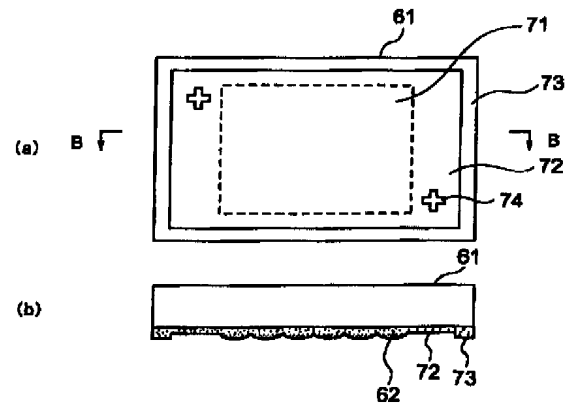
【図 2】



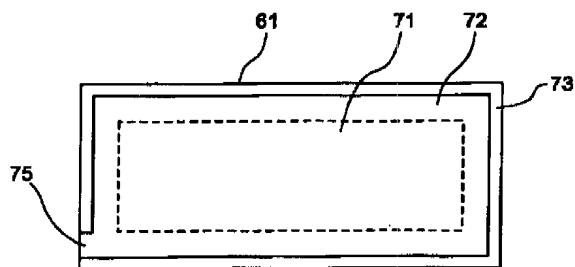
【図 3】



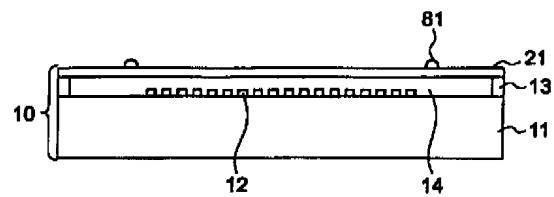
【図 4】



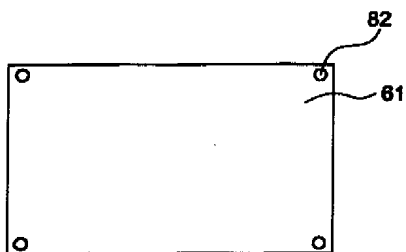
【図 5】



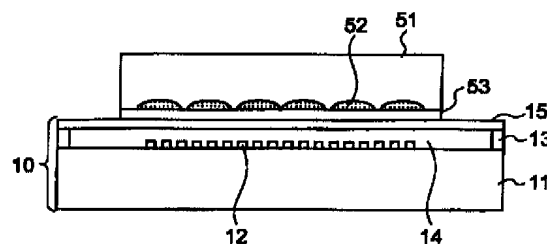
【図 6】



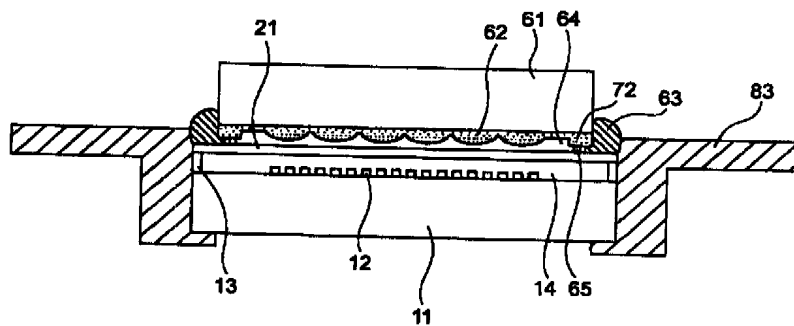
【図 7】



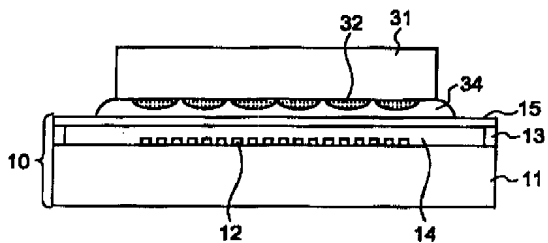
【図 9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G 0 2 F 1/1335

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1335

テーマコード(参考)